



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 32 04 429 A 1

⑤1 Int. Cl. 3:
H 04 M 19/00

②1 Aktenzeichen: P 32 04 429.1
②2 Anmeldetag: 9. 2. 82
④3 Offenlegungstag: 6. 10. 83

DE 32 04 429 A 1

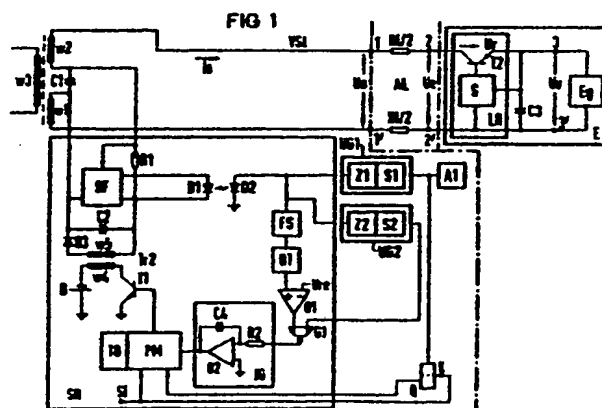
⑦1 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Dragotin, Alexander, Dipl.Ing., 8039 Puchheim, DE

⑤4 Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung von ferngespeisten Endeinrichtungen in Fernmelde- insbesondere Fernsprechanlagen

Die Spannungseinspeisung für die Endeinrichtungen (E), die insbesondere digitale Fernsprechendgeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände bedingten unterschiedlichen Strombedarfs darstellen, erfolgt über einen in der Vermittlungsstelle angeordneten Schaltregler (SR). Dieser wird so gesteuert, daß die von ihm gelieferte Speisespannung gleich der Summe aus der Spannung am peripheren Gerät und dem Spannungsverlust auf dem Leitungswiderstand (R1) ist. In der jeweiligen Endeinrichtung ist ein Spannungsstabilisator (LR) mit seriellem Reglerelement (T2) vorhanden. Dieser wird ausschließlich dafür benutzt, um den geschilderten Steuervorgang zu ermöglichen. Der Spannungsstabilisator (LR) gibt durch sein Verhalten bei Schwankungen der Spannung am peripheren Gerät um den gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der Vermittlungsstelle die notwendige Information zum Erhöhen oder zum Verringern der durch ihn gelieferten Speisespannung. Der Schaltregler wird Impulsbreitengesteuert. Die Steuerinformationen werden von einem Spannungsfrequenzumsetzer (SF), der seinerseits von dem Spannungsabfall an einem an der Einspeisestelle in der Leitung liegenden Meßwiderstand (R1) gesteuert wird, in einem potentialmäßig getrennten Steuerkreis eingekoppelt.

(32 04 429)



DE 32 04 429 A 1

Patentansprüche

① Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung von Endeinrichtungen in Fernmelde-, insbesondere
5 Fernsprechanlagen, wobei die jeweilige Endeinrichtung jeweils über ihre Anschlußleitung durch eine in der Vermittlungsstelle anschaltbare Gleichspannungsquelle ferngespeist wird und für die Funktionseinheiten der darüberhinaus einen Spannungsstabilisator mit seriellem
10 Reglerelement aufweisende Endeinrichtung eine konstante Versorgungsspannung verfügbar sein muß, insbesondere für digitale Fernsprechengeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände bedingten unterschiedlichen Strombedarfes, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
15 der in der Endeinrichtung (E) angeordnete Spannungsstabilisator (LR) mit seriellem Reglerelement (T2) lediglich dazu dient, durch sein Verhalten bei Schwankungen der genannten Versorgungsspannung (U_v) um den vorgegebenen Sollwert die Ableitung von Steuerinformationen für einen
20 zusätzlich in der Vermittlungsstelle (VSt) angeordneten und die Spannungseinspeisung vornehmenden Gleichspannungsschaltregler (SR) zu ermöglichen und daß durch diese Steuerinformationen die Arbeitstaktimpulsfolge, die die speisende Ausgangsspannung des Schaltreglers bestimmt,
25 in Abhängigkeit von den jeweiligen Wertänderungen des Anschlußleistungsstromes (I_s) ständig so gesteuert wird, daß der Spannungswert der vom Schaltregler gelieferten Ausgangsgleichspannung (U_s) der Summe aus dem Spannungsabfall auf der Anschlußleitung und dem seriellen Reglerelement sowie der für die Einheiten der Endeinrichtung
30 (E) entstehenden Versorgungsspannung (U_v) entspricht.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
35 der Schaltregler (SR) durch einen, von der Arbeitstaktimpulsfolge beaufschlagten Halbleiterelement (T1) und einem Übertragerelement (Tr2), dessen Primärwicklung (w_4)

in Reihe mit der Hauptstromstrecke des Halbleiterschalters (T1) an der speisenden Gleichspannungsquelle (B) liegt und an dessen Sekundärwicklung (w5) ein über eine entsprechend gepölte Diode (D3) ladbares Speicherelement (C2) angeschaltet ist, dessen Spannung als Speisespannung an der jeweiligen Anschlußleitung (AL) anliegt, sowie der die Arbeitstaktimpulsfolge bestimmenden Ansteuerschaltung und einer taktgebenden Einheit (TG) gebildet wird.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die vom Speicherelement (C2) gelieferte Speisespannung über je eine Teilwicklung (w1, w2) eines die Trennstelle zwischen dem Speisekreis und dem Sende- bzw. Empfangskreis für die Informationssignale bildenden Signalübertrager (Tr1) angelegt wird.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Arbeitstaktimpulsfolge abgeleiteten Ansteuersignale für den Halbleiterschalter (T1) aufgrund der in einem vom Speisekreis potentialmäßig getrennten Steuerkreis in Abhängigkeit vom Leitungsstrom erzeugten Steuerungsspannung impulsbreitengesteuert sind.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Maß für den jeweiligen Leitungsstrom der Spannungsabfall an einem eingangsseitig im Leitungskreis angeordneten Meßwiderstand (R1) dient, daß die entstehende Meßspannung einen Spannungs-Frequenzumsetzer (SF) steuert dessen Ausgangsimpulsfolge optoelektronisch (D1, D2) in den Steuerkreis zur Ableitung der genannten Steuerungsspannung (Ausgangsspannung des Intekrators IG) wirksam eingekoppelt wird.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
von der in den Steuerkreis eingekoppelten Impulsfolge
vermittelt eines Frequenz-Spannungsumsetzers (FS) eine
10 ihr entsprechende Spannung erzeugt wird, die über ein
Differenzierglied (DT) einem die Feststellung einer
Veränderung des Leitungsstromes dienenden Komparator
(O1) zugeführt wird dessen Ausgangssignale einerseits
einen Integrator (IG) beaufschlagen, der die Steuer-
spannung für die in einem Impulsbreitenmodulator (PM)
vorgenommene Regelung der Impulse der Arbeitstaktimpuls-
folge liefert.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,

15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
eine Überwachungsanordnung (UG1, UG2) vorgesehen ist,
durch die eine, jeweils für einen bestimmten Leitungszu-
stand charakteristische Impulsfolge feststellbar ist
und daß in den Fällen, in denen die einen Leitungskurz-
20 schluß entsprechende Impulsfolge registriert wird ein
Sperrsignal für den Impulsbreitenmodulator (PM) abge-
leitet wird.

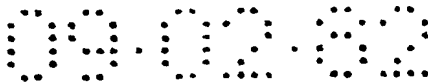
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,

25 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Sperrsignal von einer aufgrund des Registrierens des
genannten Betriebsfalles in ihrem Schaltzustand veränder-
ten bistabilen Stufe (K) abgegeben wird, daß diese mit
die jeweilige Ausgangslage bewirkenden Steuerimpulsen
30 beaufschlagbar ist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
das Registriersignal, das den Fall der Nichtbelegung
35 der Anschlußleitung (AL) kennzeichnet über den Integrator
(IG) den Pulsbreitenmodulator (PM) zusätzlich in der Weise
beeinflußt, daß eine Begrenzung der Ausgangsspannung erfolgt.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß
die Feststellung der eingekoppelten Impulsfolge durch
Abzählen der Impulse in jeweils einer Zähleinrichtung
5 (Z1, Z2) erfolgt, deren Zählzeitspanne auf die in ihrer
Frequenz unterschiedlichen Impulsfolgen abgestimmt ist.



3204429

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Berlin und München

Unser Zeichen

- S -

VPA 82 P 1079 DE

5 Schaltungsanordnung zur geregelten Spannungsversorgung
von ferngespeisten Endeinrichtungen in Fernmelde- ins-
besondere Fernsprechanlagen

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung
zur geregelten Spannungsversorgung von Endeinrichtungen
in Fernmelde- insbesondere Fernsprechanlagen, wobei die
jeweilige Endeinrichtung jeweils über ihre Anschlußlei-
tung durch eine in der Vermittlungsstelle anschaltbare
15 Gleichspannungsquelle ferngespeist wird und für die
Funktionseinheiten der darüber hinaus einen Spannungs-
stabilisator mit seriellem Reglerelement aufweisende
Endeinrichtung eine konstante Versorgungsspannung ver-
fügbar sein muß, insbesondere für digitale Fernsprech-
20 endgeräte mit durch unterschiedliche Betriebszustände
bedingten unterschiedlichen Strombedarfes.

- Die Endeinrichtungen einer Fernmelde- bzw. Fernsprechan-
lage werden über die mit einem bestimmten ohmschen Wider-
25 stand behafteten informationstragenden Anschlußleitung
gespeist. Damit wird eine Unabhängigkeit des Betriebes
von einer lokalen Spannungsversorgung erreicht. Je nach
angewendeter Speisetechnik können die Speiseschaltungen
in der Vermittlungsstelle unterschiedlich ausgelegt sein.
30 Bei modernen Vermittlungssystemen, bei denen diese Speise-
schaltungen Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltung
sind, wird Wert auf Verringerung der Verlustleistung in
der Speiseschaltung und auf Integrationsfähigkeit gelegt,
um das Bauvolumen und die Kosten zu reduzieren. Eine Grenze
35 für die erzielbare Packungsdichte stellt dabei die abzu-
führende Verlustleistung dar.

Im Zusammenhang mit der Spannungseinspeisung ist es be-
kannt, die Fernspeisung von Endeinrichtungen über Vor-

Rs 1 Mer / 27.1.1982

widerstände, die sich im einspeisenden Gerät oder in der Vermittlung befinden, vorzunehmen. Die Vorwiderstände dienen dabei als Strombegrenzung bei eventuell auftretenden Kurzschlüssen. Ungünstig ist bei dieser Speisetechnik die damit verbundene Verringerung der Reichweite und die dabei entstehende Verlustleistung.

Weiterhin ist es bekannt (Zürich-Seminar 1978, Seiten B 1.1 bis B 1.6), bei Vermittlungssystemen in denen die Speiseschaltung Bestandteil der Teilnehmeranschlußschaltungen sind, in Verbindung mit der Fernspeisung einen Gleichspannungswandler einzusetzen. Mit dessen Hilfe wird die Speiseleistung auf das für die betreffende Teilnehmerendeinrichtung erforderliche Maß durch Wahl der Taktfrequenz, mit der die Speisespannung der Speisebatterie getaktet wird, eingestellt. Die noch auftretende Verlustleistung wird dadurch auf den im Rahmen der sonstigen Gegebenheiten unvermeidlichen Wert reduziert. Bei Anwendung eines Übertragers für die Ankopplung an die Vermittlungsstelle ist zur Unterdrückung von Störungen zusätzlich ein elektronisches Tiefpaßfilter erforderlich. Dieses ist sowohl vom Aufwand als auch vom benötigten Bauvolumen her nachteilig.

Im Zusammenhang mit der Speisung einer digitalen Teilnehmerstation, die im Vergleich zu einer analogen Teilnehmerstation eine wesentlich größere Anzahl von Funktionseinheiten enthält und demnach auch eine höhere Versorgungsleistung benötigt, ist es zur Erzeugung der von den Stationseinheiten beanspruchten geregelten Spannungen bekannt, einen Spannungslängsregler vorzusehen. Ein derartiger Spannungsstabilisator mit serielltem Reglerelement wirkt wie ein in Reihe zu den einzelnen Verbrauchern liegender variabler Widerstand in Form eines steuerbaren Halbleiterelementes. Durch einen derartigen Regler wird bei diesem Anwendungsfall grundsätzlich die Differenz

- 3 -

VPA 82 P 1079 DE

- 7 -

zwischen dem Spannungswert der unregelmäßig vermittelten Speisespannung abzüglich des Spannungsabfalls auf der Anschlußleitung und den Spannungswert der Versorgungsspannung der jeweiligen Endeinrichtung ausgeglichen.

- 5 Je nach Betriebszustand und Anschlußleitungslänge ist eine mehr oder weniger große Verlustleistung, die an einem derartigen Regler entsteht, abzuführen. Aufgrund dieser Verlustleistung wird die Packungsdichte für die Baueinheiten der Endeinrichtung begrenzt. Die einsetzbaren Verlustregler erfordern darüberhinaus eine vorgeschaltete Spannungs-Schutzeinrichtung. Um die Speisereichweite nicht wesentlich zu beeinträchtigen, ist hierfür eine spezielle Ausgestaltung vorzusehen.
- 10
- 15 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltungsanordnung für die Fernspeisung von Endeinrichtungen in Fernmeldeinsbesondere in Fernsprechanlagen anzugeben, bei der eine gute Energieausnutzung möglich ist und bei der die entstehende Verlustleistung stark reduziert ist.
- 20 Dies wird bei einer Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß der in der Endeinrichtung angeordnete Spannungsstabilisator mit seriellm Reglerelement lediglich dazu dient, durch sein Verhalten bei Schwankungen der genannten Versorgungsspannung um
- 25 den vorgegebenen Sollwert die Ableitung von Steuerinformationen für einen zusätzlich in der Vermittlungsstelle angeordneten und die Spannungseinspeisung vornehmenden Gleichspannungs-Schaltregler zu ermöglichen und daß durch
- 30 diese Steuerinformationen die Arbeitstaktimpulsfolge, die die speisende Ausgangsspannung des Schaltreglers bestimmt, in Abhängigkeit von den jeweiligen Wertänderungen des Anschlußleistungsstromes ständig so gesteuert wird, daß der Spannungswert der vom Schaltregler gelieferten Ausgangsgleichspannung der Summe aus dem Spannungsabfall auf der Anschlußleitung und am seriellen
- 35 Reglerelement sowie der für die Einheiten der Endeinrich-

tung entstehenden Versorgungsspannung entspricht.

Der erfindungsgemäß in der Endeinrichtung vorhandene Spannungsstabilisator mit seriellem Regler wird nicht
 5 für die Stabilisierung der notwendigen Versorgungsspannung verwendet, sondern er dient dazu, durch sein Verhalten beim Schwanken dieser Versorgungsspannung um den gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der speisenden Vermittlungsstelle die erforderliche Information zum
 10 Erhöhen oder Verringern der durch ihn an der Anschlußleitung anliegenden Spannung zu geben. Die Funktionsweise der Steuerschaltung des Schaltreglers beruht auf der Überlegung, daß der Strom in der gebildeten Leitungsschleife oberhalb eines bestimmten Spannungswertes der
 15 an der Leitung anliegenden Speisespannung konstant bleibt. Dieser Schwellspannungswert entspricht der Summe aus der Versorgungsspannung in der Endeinrichtung, dem Spannungsabfall auf der Anschlußleitung und der minimalen Spannung über dem Reglerelement in der Endeinrichtung. Bei
 20 dieser minimalen Spannung kann der Längsregler gerade noch seine Regelfunktion erfüllen. Der Spannungsabfall über den Regler in der Endeinrichtung hat einen sehr kleinen Wert. Die Regelung erfolgt durch stetige Veränderung der erzeugten Speisespannung um den genannten
 25 Schwellwert, wobei die Schwankungen in ihrer störenden Auswirkung vernachlässigbar klein bleiben.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird der Schaltregler durch einen, von der Arbeitstaktimpulsfolge be-
 30 aufschlagten Halbleiterschalter und einem Übertragungselement, dessen Primärwicklung in Reihe mit der Hauptstromstrecke des Halbleiterschalters an der speisenden Gleichspannungsquelle liegt und an dessen Sekundärwicklung ein über eine entsprechend gepolte Diode ladbares Spei-
 35 cherelement angeschaltet ist, dessen Spannung als Speisespannung an der jeweiligen Anschlußleitung anliegt, sowie der die Arbeitstaktimpulsfolge bestimmenden

Ansteuerschaltung und einer taktgebenden Einheit gebildet.

Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung wird die vom Speicherelement gelieferte Speisespannung über je
5 eine Teilwicklung eines die Trennstelle zwischen dem Speisekreis und dem Sende- bzw. Empfangskreis für die Informationssignale bildenden Signalübertrager angelegt.

Eine Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß die
10 aus der Arbeitstaktimpulsfolge abgeleiteten Ansteuersignale für den Halbleiterschalter aufgrund der in einem vom Speisekreis potentialmäßig getrennten Steuerkreis in Abhängigkeit vom Leitungsstrom erzeugten Steuerspannung impulsbreitengesteuert sind. Als Maß für den je-
15 weiligen Leitungsstrom dient der Spannungsabfall an einem eingangsseitig im Leitungskreis angeordneten Meßwiderstand. Eine Weiterbildung sieht vor, daß die entstehende Meßspannung einen Spannungs-Frequenzumsetzer steuert, dessen Ausgangsimpulsfolge optoelektronisch in den Steuer-
20 kreis zur Ableitung der genannten Steuerspannung wirksam eingekoppelt werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung wird von der in den Steuerkreis eingekoppelten Impulsfolge mittels
25 eines Frequenz-Spannungsumsetzers eine ihr entsprechende Spannung erzeugt, die über ein Differenzierglied einem der Feststellung einer Veränderung des Leitungsstromes dienenden Komparator zugeführt wird. Dessen Ausgangssignale werden einem Integrator zugeführt, der die Steuer-
30 spannung für die in einem Impulsbreitenmodulator vorgenommene Regelung der Impulse der Arbeitstaktimpulsfolge liefert.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den restlichen
35 Unteransprüchen zu entnehmen.

Im Folgenden wird anhand der Figuren ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

5 FIG 1 zeigt die prinzipielle Anordnung für eine Fernspeisung, bei der in der speisenden Vermittlungsstelle ein Schaltregler und in der zu speisenden Endeinrichtung ein Spannungsstabilisator mit seriellem Reglerelement verwendet wird.

10 FIG 2 zeigt eine auf den Speisekreis bezogene Spannungs-Stromcharakteristik im Diagramm.

In der FIG 1 ist mit VSt die Vermittlungsstelle bezeichnet aus deren Amtsbatterie B über eine Anschlußleitung AL eine Endeinrichtung E ferngespeist wird. Die Speisenspannung wird über einen in der Vermittlungsstelle vorhandenen Schaltregler SR angelegt. Für das Ausführungsbeispiel werde angenommen, daß die Endeinrichtung ein in digitaler Technik aufgebautes Fernsprechgerät darstellt. Die Vermittlungsstelle ist demnach in an sich bekannter und nicht weiter dargestellten Weise für den Empfang und für die Übertragung von Nutzinformationen in Form von Sprache oder Daten und für die entsprechende Signalisierung ausgerüstet. Von diesen Einheiten ist lediglich der aus den Wicklungen w1 bis w3 bestehende Übertrager Tr1 gezeigt, der in Verbindung mit dem Kondensator C1 die Trennstelle zwischen dem Speisekreis und dem auf der Leitung wechselseitig übertragenen Nutzinformationen bildet. Ein Wicklungsende der die Zweidrahtseite dieses Gabelübertragers bildenden Wicklungen w1 bzw. w2 ist über die Anschlußpunkte 1,1' mit der zu einer Endeinrichtung E führenden Anschlußleitung AL verbunden. Am jeweils anderen Wicklungsende wird die vom Schaltregler an dem Kondensator C2 erzeugte Spannung als Speisespannung angelegt. Die Ansteuerung des Schalttransistors T1 des Schaltreglers erfolgt durch den impulsbreiten Modulator PM, der seinerseits von einem noch näher zu erläuternden Ansteuerkreis steuerbar ist. Der

15
20
25
30
35

- 7 -
- m -

VPA 82 P 1079 DE

Schalttransistor T1 liegt in Reihe zu der Primärwicklung w4 eines als Induktanz wirkenden Übertragers Tr2, so daß dadurch die Spannung U_b der in der Vermittlungsstelle angeordneten Speisebatterie getaktet wird. Die Taktimpuls-
5 folge, deren Impulse impulsbreitenmodulierbar sind, wird von der Takteinheit TG geliefert. Über die Sekundärwicklung w5 des Übertragers Tr2 und die
eine geeignete Polung aufweisende Diode D3 wird der Kondensator C2 aufgeladen. Seine Spannung,
10 die demnach abhängig von den Durchschaltezeiten des Transistors T1 ist, dient als erdfreie Speisespannung für die über die jeweilige Anschlußleitung AL zu speisende End-
einrichtung E. Neben den durch die Baueinheit Eg zusammengefaßten Funktionseinheiten dieser Endeinrichtung enthält
15 sie weiterhin einen Spannungsstabilisator LR. Dieser weist ein seriellles Reglerelement T2 auf, das durch die Steuerschaltung S steuerbar ist. Für die Funktionseinheiten der Baueinheit Eg soll eine konstante Versorgungsspannung U_v zur Verfügung gestellt werden. Unter der
20 Voraussetzung, daß die jeweilige Endeinrichtung ein digitales Fernsprechengerät darstellt, handelt es sich bei den einzelnen Funktionseinheiten im wesentlichen um solche die für die Übertragung und den Empfang der Nutzinformationen bzw. für die Signalisierung notwendig sind.
25 Hierzu gehören beispielsweise die Steuerlogik, der Analogteil einer Einrichtung zur Digital-Analogwandlung und Analog-Digitalwandlung (Codec), um die übrige Steuerlogik und eine Leitungsanschalteneinheit. Ein solches digitales Fernsprechengerät hat mehrere Betriebszustände, die
30 jeweils durch die Wirksamschaltung bzw. den Bereitschaftszustand von spezifischen Funktionseinheiten und den dadurch bedingten unterschiedlichen Strombedarf gekennzeichnet sind. So besteht beispielsweise im Ruhezustand bei aufgelegten Handapparat zwischen dem digitalen Fernsprech-
35 endgerät und der Vermittlungsstelle keine Sprach- und Signalisierungskanalschaltung. Um Falle einer Tastenbe-

- tätigung bzw. im Falle des Abhebens des Handapparates durch einen Teilnehmer ein rasches Aufsynchronisieren auf die Taktphase der Vermittlung zu ermöglichen, werden lediglich die Synchronisier- und Signalsierbits zum
- 5 Fernsprechendgerät gesendet. In diesem Betriebszustand ist also demnach für die Aufrechterhaltung der Funktionsbereitschaft sowie zur Sicherung von gespeicherten Daten für die hier maßgebenden Funktionseinheiten die Versorgungsspannung gleichfalls zur Verfügung zu stellen.
- 10 Ein weiterer Betriebszustand ist beispielsweise der Belegungszustand, für den wegen der bei der Sprachübertragung eingeschalteten zusätzlichen Verbrauchern der höchste Strombedarf anzusetzen ist.
- 15 Durch einen Regelvorgang soll nun gewährleistet werden, daß die Versorgungsspannung U_v für die Funktionseinheiten der jeweiligen Endeinrichtung durch eine entsprechende Regelung der in der Vermittlungsstelle angelegten Speisenspannung U_s einen konstanten Wert behält. Der Schalt-
- 20 transistor T1 des in der Vermittlungsstelle angeordneten Schaltreglers muß so gesteuert werden, daß die von ihm erzeugte Speisespannung U_s nur um den Spannungsabfall auf der Anschlußleitung, der dem Produkt aus dem Schleifenstrom I_s und dem Leitungswiderstand R_l entspricht,
- 25 größer ist als die an den Eingangsklemmen 2,2' der Endeinrichtung anliegenden Spannung. Diese ist jeweils um den geringen Betrag des Spannungsabfalls U_r über dem seriellen Reglerelement T2 größer als die Versorgungsspannung U_v . Die genannte Bedingung muß auch bei schwanken-
- 30 kenden Strom I_s und bei unterschiedlichen ohmschen Widerstandswerten der Anschlußleitung erfüllt sein. Diese Parameter dürfen sich demnach bei der für die Konstanthaltung der Versorgungsspannung U_v maßgebenden Regelung der Spannung U_s nicht auswirken. Um den gewünschten Steuerungsvorgang zu ermöglichen, wird in der Endeinrichtung ein
- 35 Spannungsstabilisator LR eingesetzt. Er wird jedoch nicht

- 9 - VPA 82 P 1079 DE
- 13 -

für die Stabilisierung der Versorgungsspannung U_v verwendet, sondern er dient dazu, durch sein Verhalten beim Schwanken der Spannung U_v um den gewünschten Sollwert dem Schaltregler in der Vermittlungsstelle die notwendige Information zum Erhöhen oder zum Verringern der von ihm gelieferten Spannung U_s zu geben. Diese Information wird dem Schaltregler durch das Verhalten des an den Anschlußklemmen 1,1' anliegenden Netzwerkes gegeben. Unter der Voraussetzung, daß die Versorgungsspannung U_v den hierfür vorgesehenen Sollwert noch nicht erreicht hat ist beim Erhöhen der Spannung U_s das seriellen Reglerelement T2 gesättigt. Dabei tritt am Reglerelement ein Spannungsabfall von etwa 0,2 Volt auf. Mit steigender Speisespannung U_s erhöht sich auch der Stromfluß I_s in der Anschlußleitung AL. Wenn die Spannung U_e an den Eingangsklemmen 2,2' einen Wert erreicht hat, bei dem das serielle Reglerelement T2 nicht mehr gesättigt ist verbleibt die Versorgungsspannung U_v auf dem durch den Rängsregler LR beeinflussten Wert. Mit diesem erreichten Spannungszustand bleibt der Stromfluß in der Leitungsschleife bei einer weiteren Veränderung der Spannung U_s konstant. Dieser ist bei einem vorgegebenen Betriebszustand der Endeinrichtung nur von der Versorgungsspannung U_v abhängig.

Bei einer Änderung des Stromes I_s , die z.B. bei einem Übergang der Endeinrichtung in einen anderen Betriebszustand auftritt, ist es erforderlich die Spannung U_s solange zu erhöhen, solange z.B. der Strom ansteigt. Nur dadurch ist sichergestellt, daß die Versorgungsspannung U_v den vorgesehenen Wert beibehält. Als Teil des vorzunehmenden Regelvorganges muß zu dem Zeitpunkt, zu dem der Strom I_s nicht mehr anwächst die Spannung U_s solange verringert werden bis eine Verringerung des Stromes I_s registrierbar ist. Danach ist die Spannung U_s wieder solange geringfügig zu erhöhen, bis der Strom I_s nicht mehr ansteigt.

Zur Veranschaulichung des Regelverhaltens ist in der FIG 2 der von der einspeisenden Vermittlungsstelle gelieferte Leitungsschleifenstrom I_s als Funktion der zwischen den Leitungsanschlußklemmen 1,1' entstehenden Spannung U_s dargestellt. Die sich ergebende Abhängigkeit ist für den theoretischen Fall eines Leitungswiderstandes von Null Ohm durch den strichlierten Linienzug gezeigt. Dabei betrifft die Kurve a' den Fall, daß die Endeinrichtung den minimalen Strom I_{sm} zieht, während die Kurve b' für den Fall gilt, daß durch die Endeinrichtung der maximale Strom I_{sn} aufgenommen wird. Die Kurven a und b betreffen den Fall, daß der Wert des Leitungswiderstandes zwischen Null und einem vorgegebenen maximalen Widerstandswert R_{ln} liegt. Im Bereich der linearen Abhängigkeit des Stromes I_s über der Spannung U_s erhält die Endeinrichtung nicht die notwendige Versorgungsspannung U_v . Erst im Bereich des horizontalen Kurvenverlaufes wird diese notwendige Versorgungsspannung U_v bereitgestellt. Der mit dem Bezugszeichen A bezeichnete und der Kurve C zugeordnete Übergang kann ansich jede beliebige Stellung in dem schraffierten Bereich bekommen. Wesentlich ist, daß die Spannung U_s dann keinen ausreichenden Wert hat und demnach erhöht werden muß, wenn das Verhältnis der Änderung des Stromes I_s zu der Änderung der Spannung U_s einen Wert größer Null ergibt. Ist dieses Änderungsverhältnis gleich Null so ist die Spannung U_s höher als notwendig und muß demnach verringert werden. Da die genannten Bedingungen schaltungstechnisch schwierig zu realisieren sind wird durch die Anwendung eines Integrators im Ansteuerkreis für den Schaltregler eine Umstellung der Bedingungen in der Weise vorgenommen, daß lediglich die differentielle Änderung des Stromes I_s zu beurteilen ist. An Stelle der genannten Bedingungen ist dadurch lediglich festzustellen, ob diese differentielle Änderung größer als Null oder gleich Null ist.

35

Wie bereits erläutert, wird die Spannung U_s durch den neben der Ansteuerschaltung aus dem Kondensator C2, der

- 14 -

VPA 82 P 1079 DE

- 15 -

die Diode D3, dem Übertrager Tr2 und dem Schalttransistor T1 bestehenden Schaltregler erzeugt. Die Größe der Spannung U_s hängt von der Belastung durch den Strom I_s und von der Zeitdauer ab, in der sich der Transistor T1 jeweils
5 im druchgestuerten Zustand befindet. Dieser wird durch die vom Taktgeber TG mit einer vorgegebenen Frequenz gelieferten und durch die Einheit PM impulsbreitenmodulierten Impulse bestimmt.

10 Der zu der jeweiligen Endeinrichtung E fließende Strom I_s wird durch die Spannung erfaßt, die an dem einen kleinen Widerstandswert aufweisenden Meßwiderstand R1 entsteht. Diese Spannung wird durch Spannungs-Frequenzumsetzer SF
15 in eine entsprechende Impulsfolge umgesetzt und durch die damit beaufschaltete lichtemittierende Diode D1 erdfrei zur Empfänger-Fotodiode D2 und damit zum Steuerkreis des Schaltreglers übertragen.

Die von der Fotodiode D2 empfangenen Impulse, deren Puls-
20 frequenz proportional dem Strom I_s ist, werden von dem Frequenz-Spannungsumsetzer FS in Spannung umgesetzt. Diese Spannung wird durch das Differenzierglied DT differenziert und einem als Komparator geschalteten Operationsverstärker O1 zugeführt. Dieser Komparator, dem
25 eine entsprechende Referenzspannung U_{re} zugeführt wird entscheidet, ob eine Veränderung des Leitungsstromes I_s vorhanden ist oder ob er konstant bleibt und steuert über das Gatter G1 den Eingang eines Integrators IR mit dem entsprechenden Logikpotential aus. Der Operations-
30 verstärker O2 ist in Verbindung mit dem Widerstand R2 und dem Kondensator C4 in bekannter Weise als Integrator geschaltet. Der Integratorausgang bestimmt das Puls-Periode-Verhältnis in dem Pulsbreitenmodulator PM. Wie bereits erwähnt regelt dieser Modulator die durch den
35 Schaltregler am Kondensator C2 entstehende Spannung, wenn die Spannung U_s kleiner ist als die erforderliche

und in der FIG 2 mit U_{SA} bezeichnete Spannung. Wie bereits ausgeführt wird durch den Integrator die Umstellung der Bedingungen zur Erhöhung oder zur Verringerung der Spannung U_S ermöglicht. Wenn die Spannung U_S kleiner als die erforderliche Spannung U_{SA} ist bewirkt die sich ständig langsam ändernde Spannung U_S , daß die differentielle Änderung des Stromes I_S nach der Zeit größer als Null wird. Am Ausgang des Differenziergliedes DT entsteht ein Signal. Dadurch liefert der Komparator O1 beispielsweise das Logiksignal high, wodurch die Spannung am Ausgang des Integrators IG steigt. Mit dem sich entsprechend ändernden Puls-Periode-Verhältnis der vom Pulsbreitenmodulator PM abgegebenen Steuerimpulse für den Schalttransistor T1 steigt die Spannung U_S . Wenn diese Spannung den Spannungswert U_{SA} überschreitet, liefert das Differenzierglied DT kein Signal mehr, wodurch der Komparator O1 seinen Ausgang auf Logikpotential low schaltet. Damit sinkt die Ausgangsspannung des Integrators IG und damit über das entsprechende geänderte Puls-Periode-Verhältnis der Ansteuerimpulse für den Transistor T1 die Spannung U_S . Da der Regelkreis eine kleine Laufzeit aufweist schwankt die Spannung U_S mit kleinen Abweichungen um die erforderliche Spannung U_{SA} . Ändert die jeweilige Endeinrichtung E ihre Stromaufnahme, was beispielsweise bei einer digitalen Fernsprecheinrichtung durch die Umschaltung in einen anderen Betriebszustand erfolgen kann, so ist die momentane Spannung U_S entweder höher oder kleiner als die notwendige Versorgungsspannung. Der beschriebene Vorgang bringt die Spannung U_S auf den richtigen Spannungswert. Falls ein höherer Strom von den Einheiten der Endeinrichtung aufgenommen wird, liefert der Kondensator C3 kurzzeitig die notwendige Energie.

Die von der Fotodiode D2 empfangenen Impulse werden zusätzlich in je einem Überwachungskreis UG1 bzw. UG2 hinsichtlich ihrer Pulsfolgefrequenz bewertet. Der Über-

wachungskreis UG1 soll immer dann ein Ausgangssignal abgeben, wenn eine gegenüber dem Belegtzustand wesentlich höhere Pulsfolgefrequenz vorliegt. Dies weist dann auf einen Kurzschlußfall hin. Eine derartige Störung
5 wird durch das entsprechende Ausgangssignal des Überwachungskreises UG1 gekennzeichnet und führt aufgrund des auftretenden Indikationssignals zu einer entsprechenden Signalisierung und bzw. Anzeige. Diese Funktionen sollen durch die Einheit A1 vollzogen werden. Gleichzeitig wird durch das einen Kurzschluß kennzeichnende
10 Ausgangssignal des Überwachungskreises UG1 beispielsweise eine bistabile Kippstufe K zurückgesetzt. Das dadurch entstehende Ausgangssignal an ihrem Ausgang Q wird als Sperrsignal für den Pulsbreitenmodulator PM verwendet.
15 Dadurch wird die vom Schaltregler erzeugte Spannung zu Null. Durch ein an den Schaltungspunkt Si angelegtes Steuersignal kann eine Rückschaltung in den ursprünglichen Zustand herbeigeführt werden. Sollte der Kurzschluß weiterhin bestehen, so erfolgt dann kurzzeitig eine
20 erneute Sperrung des Pulsbreitenmodulators und damit die Abschaltung des Schaltreglers.

Wird von der Fotodiode D2 eine Pulsfolge empfangen, die gegenüber der im Belegtzustand auftretenden Impulsfolge
25 eine wesentlich geringere Pulsfolgefrequenz aufweist, so soll der Überwachungskreis UG2 ein Ausgangssignal abgeben. Durch dieses Ausgangssignal ist der nicht belegte Zustand der jeweiligen Anschlußleitung gekennzeichnet. Die niedrige Pulsfolgefrequenz entspricht den im nicht
30 belegten Leitungszustand auftretenden geringen Ruhestrom, der von einzelnen Einheiten der Endeinrichtung aufgenommen wird. Durch das im Leerlauf abgegebene Ausgangssignal des Überwachungskreises UG2 wird über das Gatter G1 und den Integrator IG die Pulsbreite der Ansteuerimpulse begrenzt. Dies führt dann zu einer entsprechenden
35 Verminderung der Spannung Us.

Die beiden Überwachungskreise können jeweils durch eine
entsprechend angepaßte Zähleinrichtung Z1 bzw. Z2 mit
nachgeschalteter Signalformastufe S1 bzw. S2 realisiert
sein. Die Zähleinrichtungen weisen dabei eine an die
5 geschilderten Betriebsfälle angepaßte Zählperiode auf.
Sie ist so gewählt, daß die in einer entsprechend vorge-
gebenen Zeitspanne abgezählten Impulse der eingekoppel-
ten Impulsfolge mit der erforderlichen Genauigkeit regi-
striert werden. Am Ende einer jeden Zählperiode kann
10 der Überlauf der Zähleinrichtung als entsprechende Indi-
kation ausgewertet und jeweils bis zum Ende der nächsten
Zählperiode gespeichert werden. Damit wird ein kontinuier-
liches Indikationssignal während des Bestehens des jewei-
ligen Betriebsfalles abgegeben.

15

10 Patentansprüche

2 Figuren

13.
Leerseite

FIG 2

